

基于微源 LP7810 低压差充电仓方案

主讲：谢曼雪 – Shelly Xie

2022/07/14



Agenda

- ◆ TWS 概况
- ◆ TWS 方案设计
- ◆ WPI 可提供方案资料

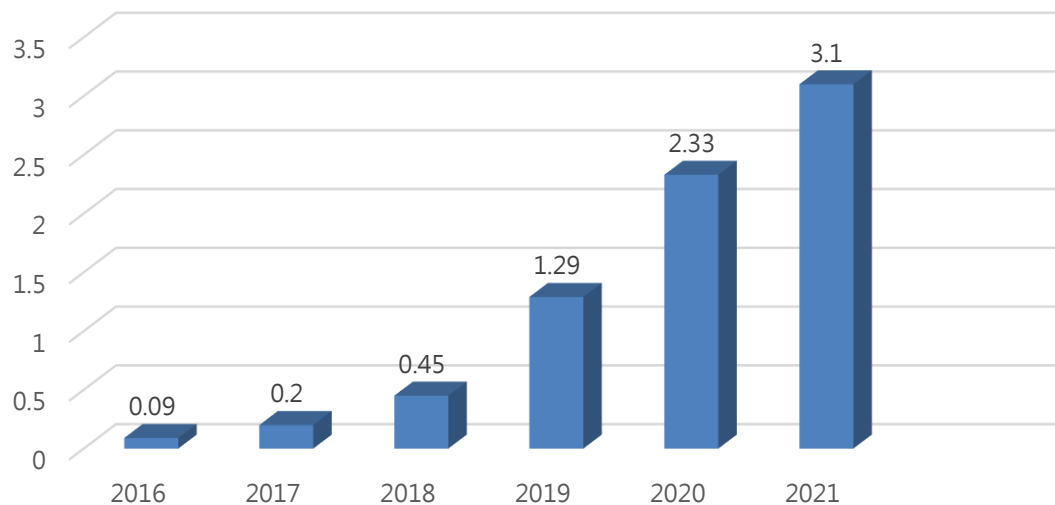
TWS 市场概况



2021 年全球品牌 TWS 耳机销量达 **3.1 亿台**，同比增速达 **33 %**。（数据来源：Counterpoint）

2022 年第一季度，TWS 出货量达到 **6800 万台**。（数据来源：Canalys）

2016 ~ 2021 年全球品牌 TWS 耳机年度出货量统计（亿台）

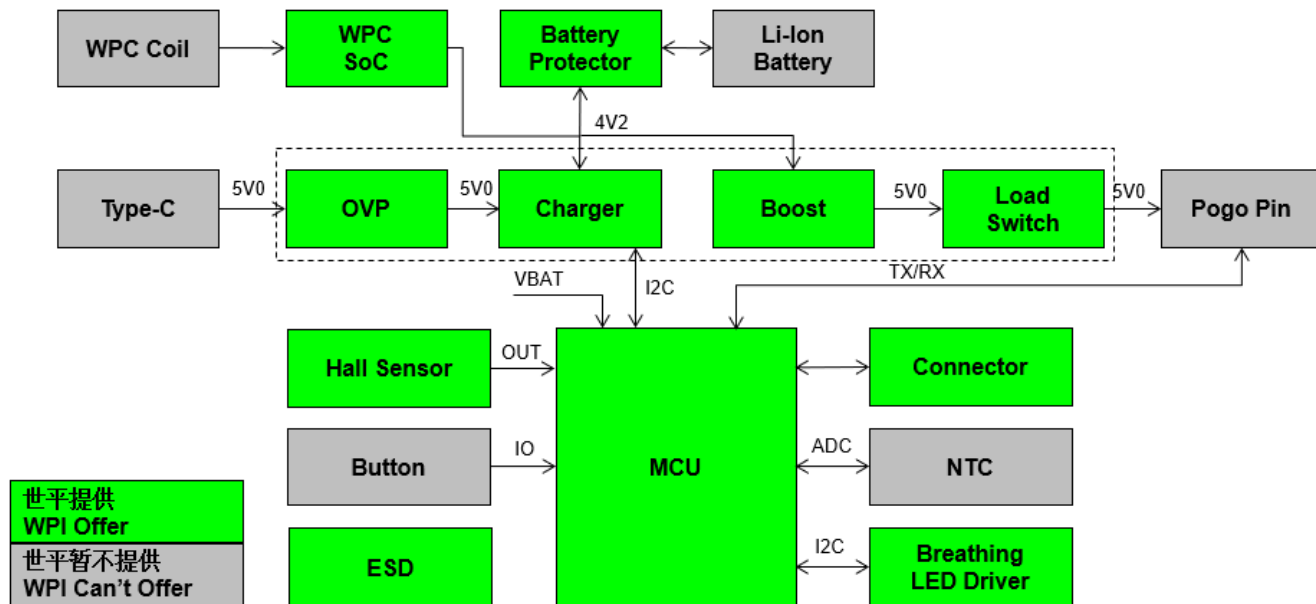


TWS 充电仓概况

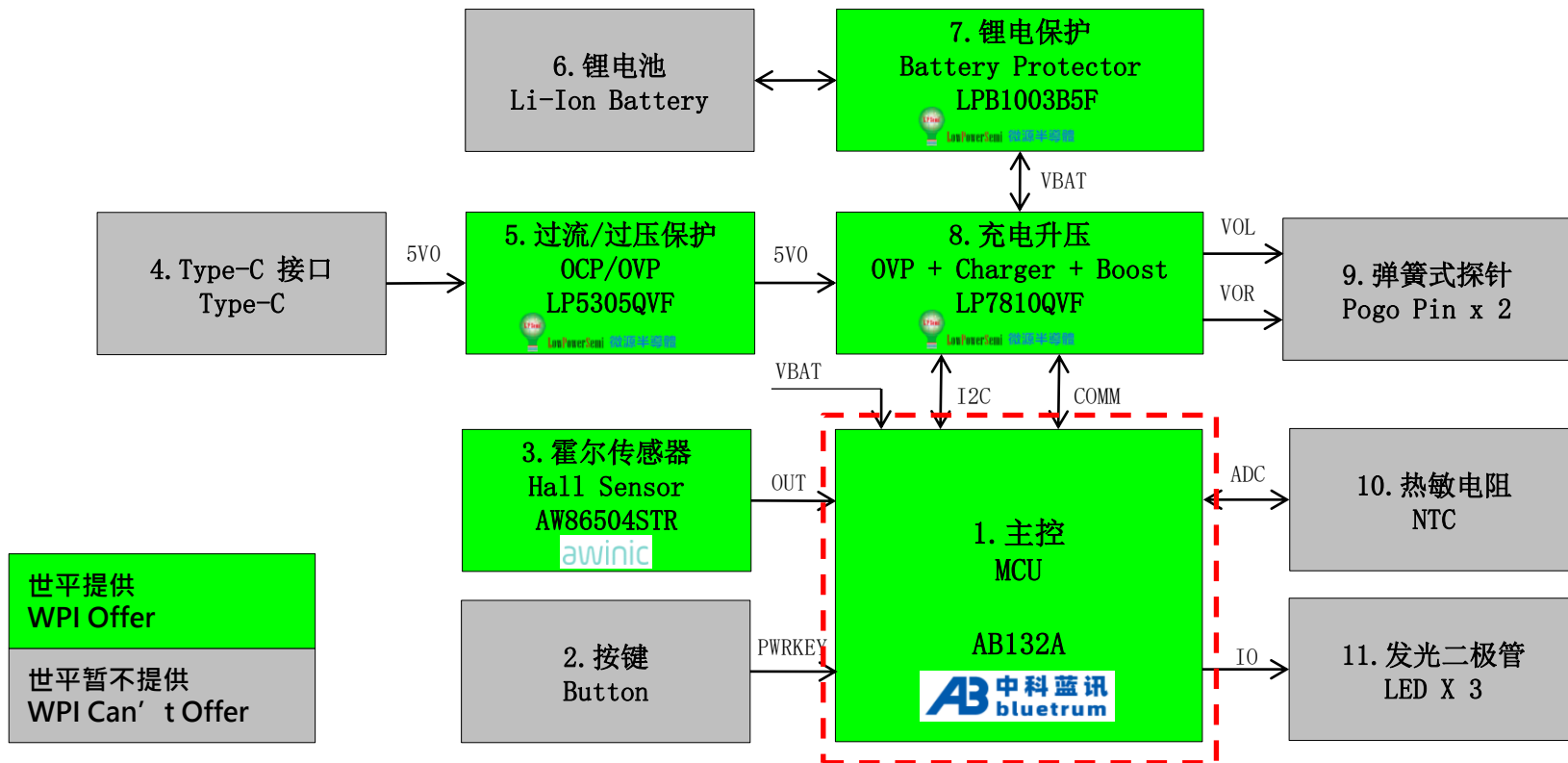


充电仓一般包含了锂电池包、充电 IC、过压过流保护 IC、升压 IC、锂电保护 IC、MOS 管。

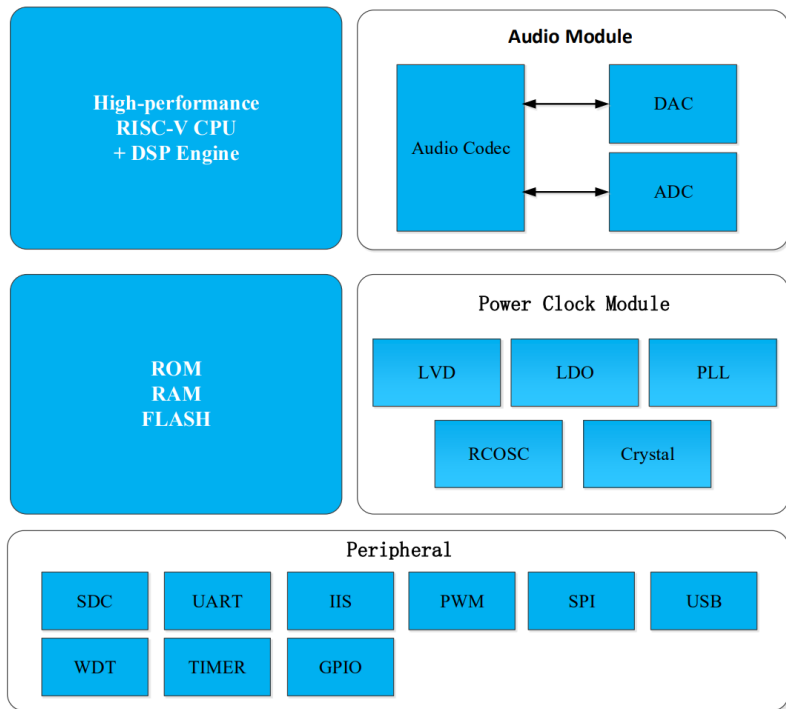
如充电仓需做更高阶的应用，如多路呼吸灯、与耳机端进行双向通讯功能，则需要用到 MCU 对外设进行控制及做协议的收发



TWS 方案 - 充电仓框图

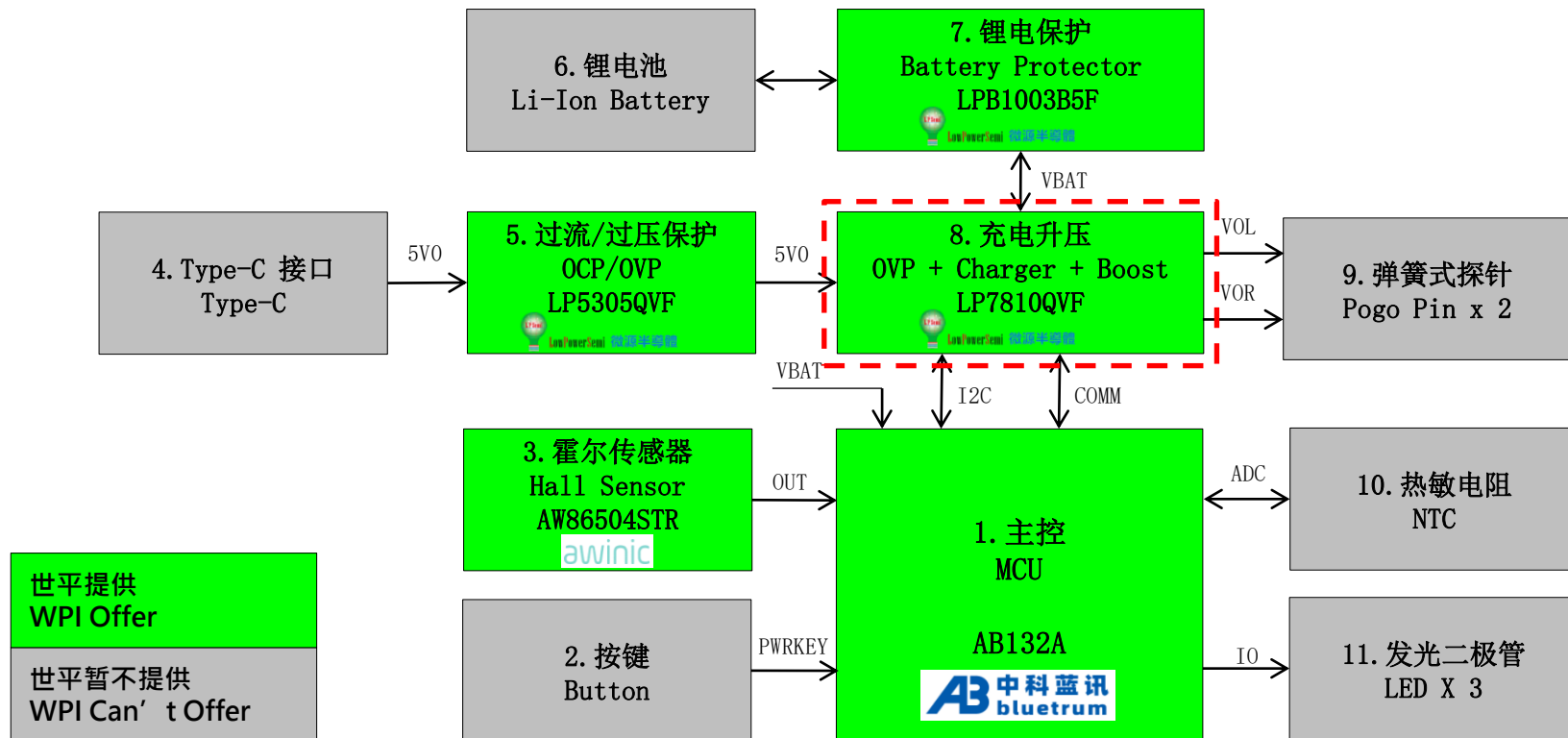


TWS 方案 - AB132A MCU



- CPU : 32 bit RISC-V · 主频 120 MHz
- RAM : 64 KB · Flash : 256 KB
- 内置 4 路低功耗电容触摸按键
- 内置软开关 PMU 电路功能 · 带 PWRKEY 按键唤醒与 5V 充电唤醒
- 最多可支持 21 个 GPIO
- 32 bit Timer · PWM · UART · SPI · IR · SD · USB · I2S · IRTC 32K
- 内置 Codec · DAC 96 dB SNR
- 封装 : QFN32 · 4 x 4 mm
- 工作温度 : - 40 ~ + 85 °C

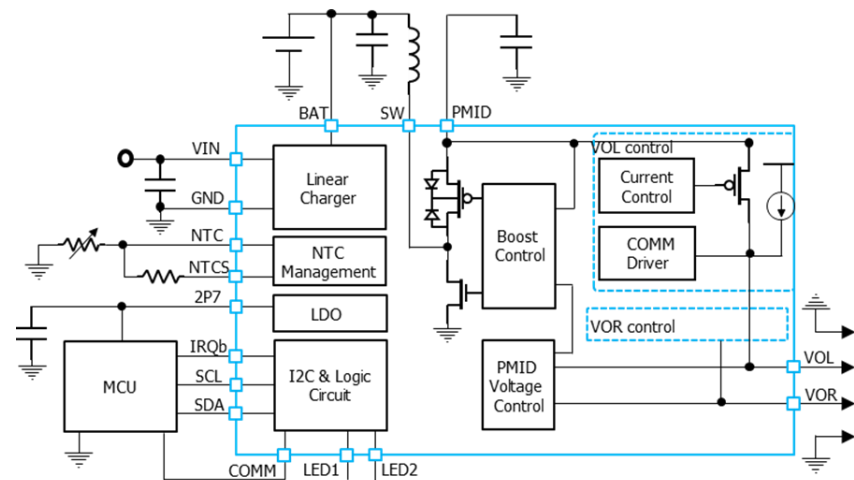
TWS 方案 - 充电仓框图



TWS 方案 - LP7810QVF 充电 IC

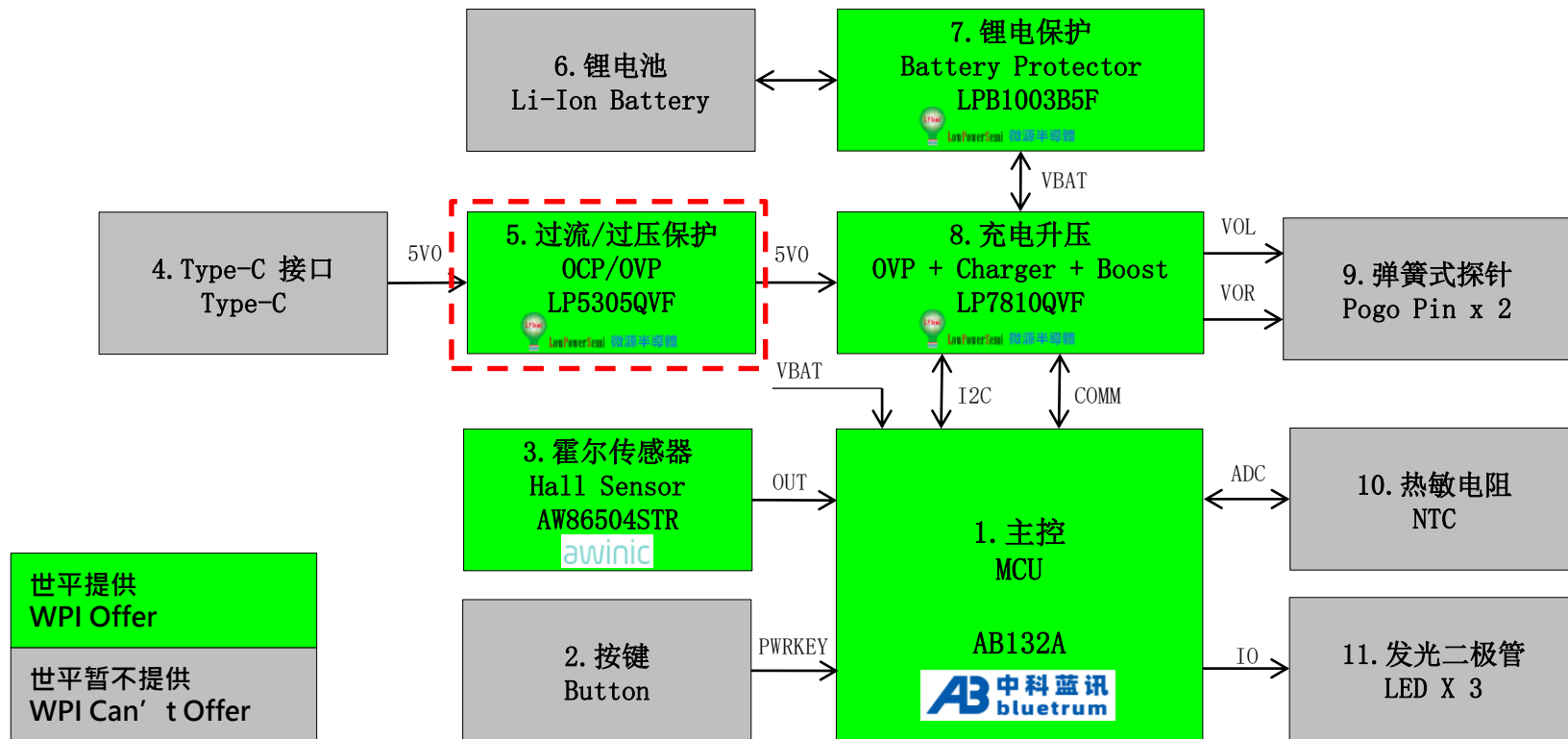


LowPowerSemi 微源半導體



- 内置 OVP，30 V 输入耐压
- 可编程充电电流，最高 930 mA
- 可编程浮充电压，4.0 ~ 4.4 V，精度 0.5 %
- 1 / 10 C 预充电流
- 95 % 升压转换效率
- 左右耳最大电流 250 mA，可编程 EOC 电流
- 输出电压动态跟随耳机电池电压
- 内置 2.7 V LDO 常开输出
- NTC 支持充放电保护，默认 0 ~ 45 °C 充电；< -10 °C，> 60 °C 放电保护
- 耳机双通道独立入仓检测，支持单 / 双向通讯
- 支持通过 I2C 配置充电参数，并在特定事件发生时给 MCU 发出中断信号
- 4 μ A 超低静态电流
- 支持双灯显示，极简外围，只需 6 个阻容
- QFN-16，3 x 3 mm 封装

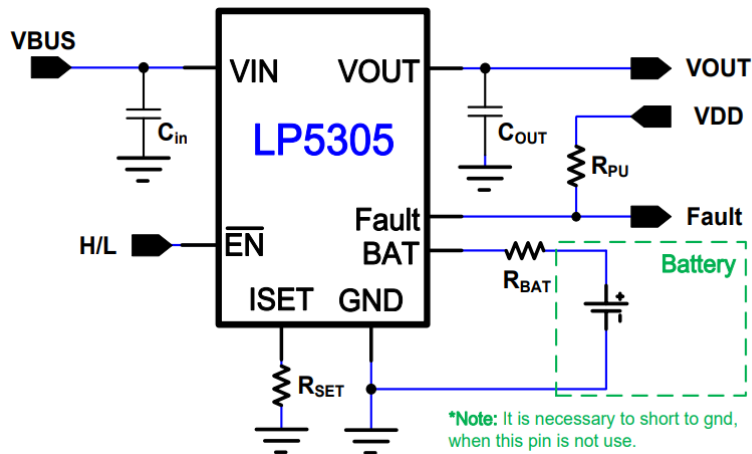
TWS 方案 - 充电仓框图



TWS 方案 - LP5305QVF OCP/OVP

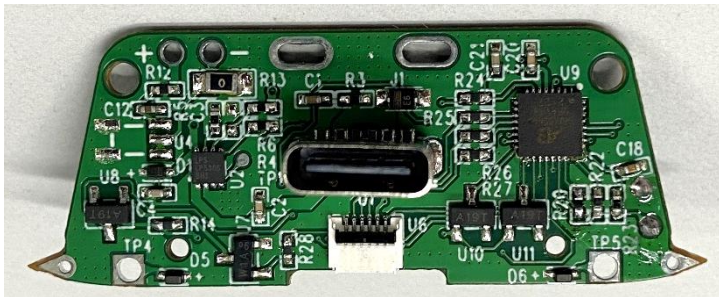


LowPowerSemi 微源半導體



- 高达 30 V 耐压，5.85V 输入过压保护
- 300 mA ~ 1.5 A 过流可调
- 4.35 V 电池电压过压保护
- 异常状态指示
- DFN-8 · 2 x 2 mm 封装

TWS 方案 - 充电仓硬件展示



TWS 充电仓 PCBA (正)



TWS 充电仓 PCBA (反)



霍尔传感器 FPC

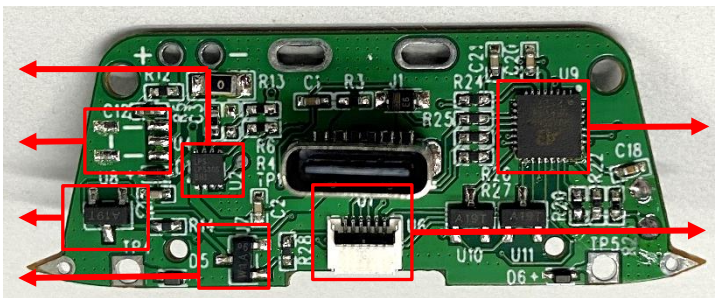


按键板

TWS 方案-充电仓硬件展示



微源 LP5305QVF OCP/OVP IC



中科蓝讯 AB132A MCU

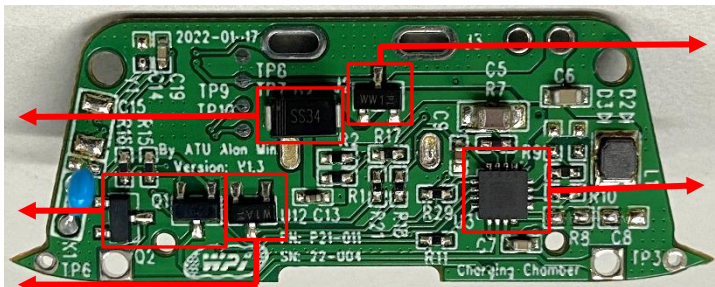
Molex FPC-CONNECTOR-0.5 连接座

艾为 AW86504STR 霍尔传感器



TWS 充电仓 PCBA (正)

安世 PMV35EPE 肖特基二极管



安世 BAT54C 肖特基二极管

微源 LP7810QVF 充电管理 IC

安世 PMV40UN2 NMOS

安世 PMBT3904 NPN

霍尔传感器 FPC

TWS 充电仓 PCBA (反)

TWS 方案 - 充电仓功能特点



◆ 充电仓充电 & 放电功能

- 支持 30 V 耐压，内置 OVP 保护、输出过流保护
- 支持充放电参数独立配置
 - 充电电流和恒压充电电压可配置
 - 放电电流和放电电压可配置
 - 放电截止电流可配置

充电电流

Bit	Symbol	Description	Read/Write	Default
7	BAT_UV[2]	400mV	r/w	Offset:2.8V.
6	BAT_UV[1]	200mV	r/w	Range:2.8V~3.5V
5	BAT_UV[0]	100mV	r/w	(000~111) Default:3.3V (101)
4	ICC[5]	480mA	r/w	Offset: 0mA Range: 0~930mA (00000~11111) Default:420mA(01110)
3	ICC[3]	240mA	r/w	
2	ICC[2]	120mA	r/w	
1	ICC[1]	60mA	r/w	
0	ICC[0]	30mA	r/w	

TWS 方案 - 充电仓功能特点



◆ 充电仓充电 & 放电功能

- 支持 30 V 耐压，内置 OVP 保护、输出过流保护
- 支持充放电参数独立配置
 - 充电电流和恒压充电电压可配置
 - 放电电流和放电电压可配置
 - 放电截止电流可配置

恒压充电电压

放电电压

Bit	Symbol	Description	Read/Write	Default
7		reserved		
6	BYP	1: force bypass of VOL and VOR	r/w	0
5	BATCV[5]	battery charging CV voltage setting: 00:4.1V, 01:4.2V, 10:4.35V, 11:4.4V	r/w	Default:4.2V(01)
4	BATCV[4]		r/w	
3	V_ BST[3]	maximum voltage of the boost converter: 0000 4.3V, 0001:4.34V, 0010:4.4V, 0011:4.45V, 1101:4.95V, 1110:5.0V, 1111:5.05V	r/w	Offset: 4.3V
2	V_ BST[2]		r/w	Range: 4.3V~5.05V
1	V_ BST[1]		r/w	(0000~1111)
0	V_ BST[0]		r/w	Default:5.05V(1111)

TWS 方案 - 充电仓功能特点



◆ 充电仓充电 & 放电功能

- 支持 30 V 耐压，内置 OVP 保护、输出过流保护
- 支持充放电参数独立配置
 - 充电电流和恒压充电电压可配置
 - 放电电流和放电电压可配置
 - 放电截止电流可配置

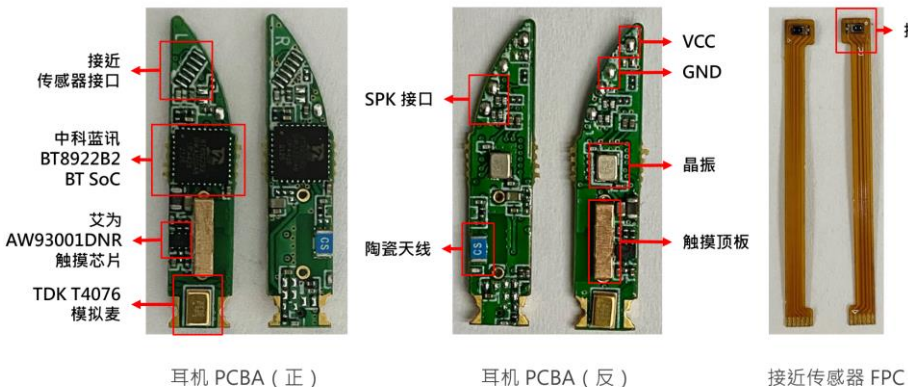
Bit	Symbol	Description	Read/Write	Default
7	PUP[1]	Pull up current. 00: off, 01: 1uA, 10: 7uA, 11: 20uA	r/w	0
6	PUP[0]	11:20uA	r/w	1
5	EEOC	0: 2mA or 1:10mA	r/w	0
4	EICC[4]	VO_L/VO_R current loop limitation: 00000: 30mA,, 01000:70mA, 01011:100mA, 01100:120mA,, 01111:150mA, 10000:200mA, 10001~11111:250mA	r/w	Offset: 30mA Range: 30~250mA (00000~11111) Default:50mA(00100)
3	EICC[3]		r/w	
2	EICC[2]		r/w	
1	EICC[1]		r/w	
0	EICC[0]		r/w	

TWS 方案 - 充电仓功能特点



◆ VOL / VOR 支持负载检测和双向通信

- 充电仓开盖即处于 2.7 V 通讯电压，可发送左右耳信息 & 充电仓电池电量信息
- 充电仓开盖长按充电仓按键 3 s，擦除蓝牙配对信息
- 耳机电池满电后，充电仓会发指令让耳机关机



1、耳机检测 & 电量信息交换

每 200ms 轮询一次，发送电量 + 左右耳信息 (VHOUSE_CMD_GET_VBAT=0x01)，耳机做出响应则耳机在线，并且回复对耳的电量信息，如果耳机不在仓内，则对耳电量信息为 0。

Header	充电仓识别码	CMD	length	L/R	充电仓VBAT	对耳vbat	DATA	Checksum
0x55AA	0xFF	0x01	n	0x11/0x22	charge_vbat	ear_vbat	xx (n-3)	Checksum
charge_vbat								
bit		7				6~0		
		1: 表示在给充电仓充电				表示电量 0 ~ 100		
		0: 表示没有给充电仓充电						

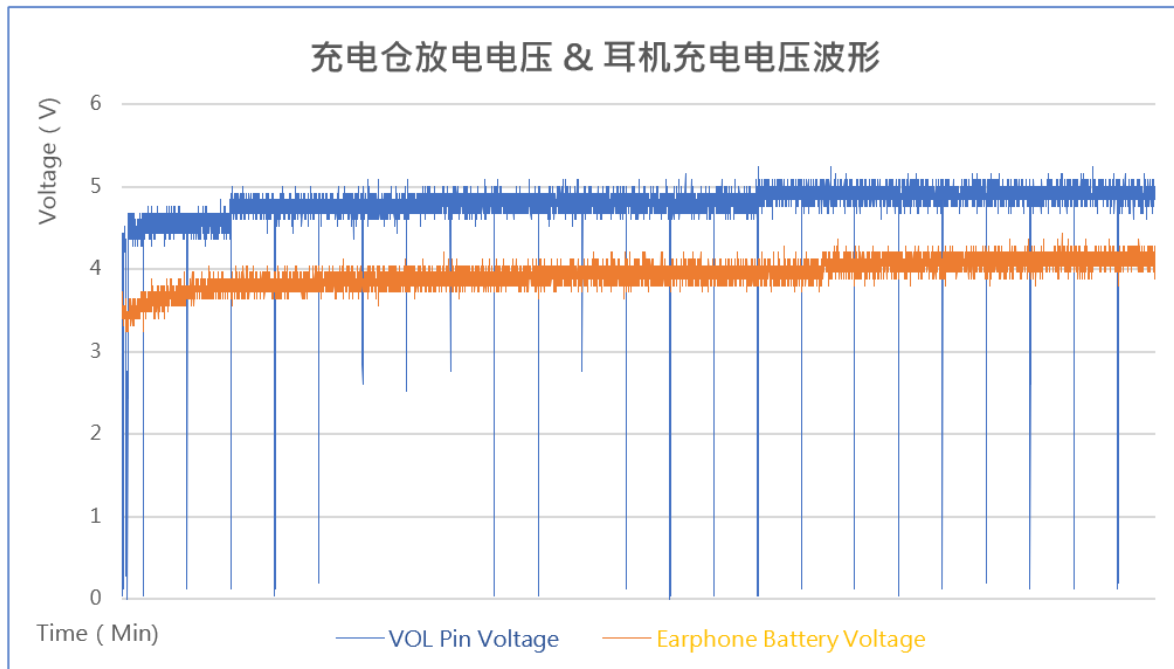
无需一直等待。

TWS 方案 - 充电仓功能特点



◆ VOL / VOR 支持负载检测和双向通信

- 充电仓关盖 VOL / VOR 输出 2.7 V 负载检测电压，检测到有负载，进入充电

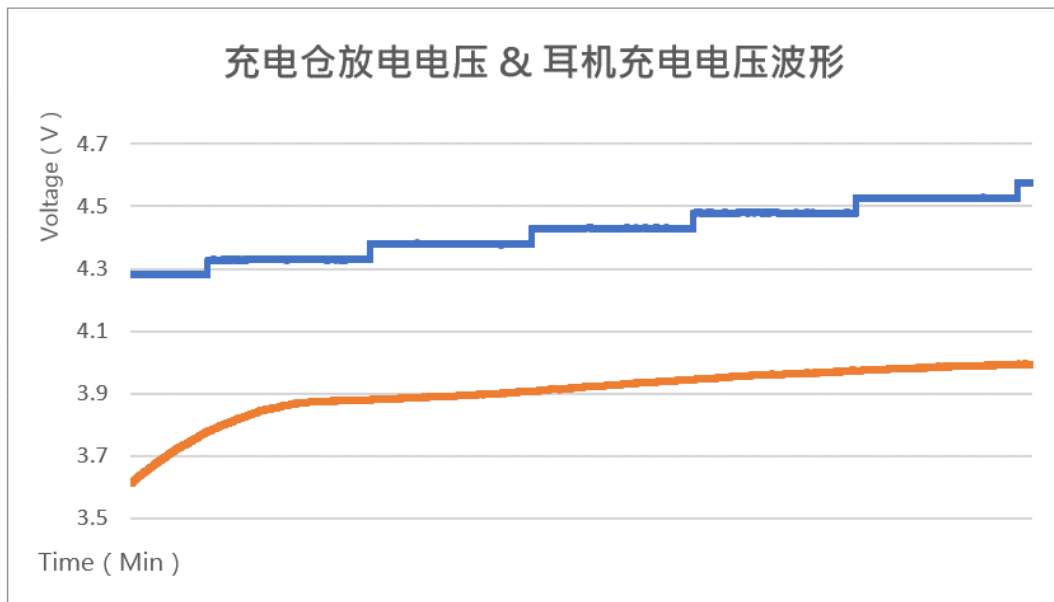


TWS 方案 - 充电仓功能特点



◆ VOL / VOR 输出的电压动态跟随耳机的电池电压

- 其放电输出电压可根据耳机电池电压进行调整，提高充电仓电池利用率



TWS 方案 - 充电仓功能特点

◆ 充电仓休眠 & 功耗

- 可支持休眠状态下 5 V / 2.7 V 电压常供电，用于适配常开型 / 关断型耳机
- 放电电流（即给耳机充电时的充电仓电流）：40 mA
- 放电结束电流：10 mA
- 休眠电流：20 μ A（耳机开机放入充电仓充满后休眠电流）

◆ 充电仓温度管理

- MCU 实时检测 NTC 电压，当温度超过阈值时，关闭充放电 IC，MCU 休眠，耳机休眠

WPI 可提供方案资料



WPI 可提供方案支持列表：

- ① 产品规格书
- ② BOM & Datasheet
- ③ 方案原理图
- ④ 方案 Layout
- ⑤ 方案软件程序包
- ⑥ 方案软硬件技术支持
- ⑦ 方案实际测试数据

1. 硬件部分
2. 软件部分
3. 简易操作手册 - P21- 011- Freepods_Derrick Du_2022.02.22
4. 产品规划书
5. 框图
6. 立牌
7. PCBA Photo
8. EMC 测试

微源半导体推出TWS耳机快充方案LP7810+LP4080

近年TWS耳机的发展及其快速，多表有源降噪等众多新功能的应用极大地提升了用户体验，更快的充电速度以及更长的充电仓电池续航时间可以进一步提升用户体验。微源半导体近日推出了领先的超高效率快充方案LP7810+LP4080可以让工程师创建非常简洁的高效率TWS快充系统，支持5C充电电流，使耳机实现充电3分...more



蘇哲毅
初学乍练

浏览数: 120 评论数: 0 5个月前

微源 LP7802TQVF 防坑指南

一、芯片简介 LP7802T 是一款专为小容量锂电池充电/放电应用设计的单芯片解决方案 IC，集成了线性充电管理模块、同步升压、控制模块、状态指示、负载识别、双路独立放电模块。同步升压：涓流、恒流、恒压充电；控制模块：带 EN 引脚；状态指示：带 LED 指示灯；负载识别：带负载检测；双路独立放电模...more



IoT 小蜜蜂
初学乍练

浏览数: 127 评论数: 0 6个月前

【TWS】中科蓝讯充电仓 MCU 介绍

一、前言 目前市面上的 TWS 耳机形态大多是两个耳机搭配着一个充电仓，这是由于耳机一般是佩戴在人耳上，需其体积较小，重量较轻，故大多数耳机内置的电池是几十毫安时的，可供续航几个小时，对标有缆线蓝牙耳机、有线耳机，其续航时间都算是比较短的。因此 TWS 耳机一般会搭配一个充电仓，充电...more



大肥雪
初学乍练

浏览数: 427 评论数: 0 6个月前

大大通方案：【基于微源 LP7810 低压差充电仓方案】

基于微源 LP7810 低压差充电仓方案

TWS 市场概况

根据市场调研机构 Countpoint 的调研信息显示 2021 年全球品牌 TWS 耳机销量达 3.1 亿台，同比增速达 33%，据 Canalis 研报信息显示，2022 年 Q1 全球品牌 TWS 耳机出货量则达到 6800 万台。

2016 ~ 2021 年全球品牌 TWS 耳机年度出货量统计 (亿台)

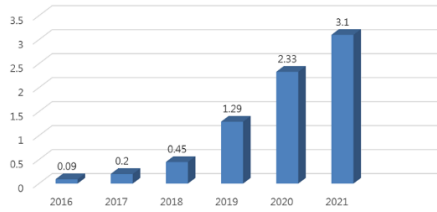


图 1-TWS 耳机市场状况 (资料来源 Countpoint)

下图是充电仓的常见框图，充电仓内一般会包含锂电池包、充电 IC、过压过流保护 IC、升压 IC、锂电保护 IC、MOS 管。有分离方案也有集成方案，即把 Charger、Boost、Load Switch 等包成一颗 IC，使得整个充电仓的集成度更高，另外，如果充电仓要做更进阶的应用，如蓝牙耳机，与耳机进行双向通讯功能，则需要用到 MCU 对外设备进行控制及做协议的收发。

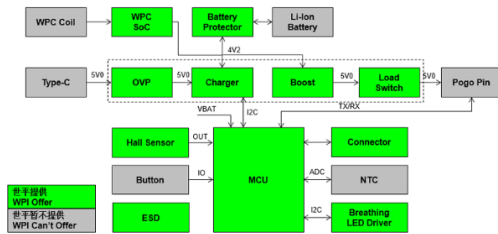


图 2-TVVS 充电台框图

► 展示板讀片



TWS 充电仓 PCBA (正)



TWS 充电仓 PCBA (反)



按键板

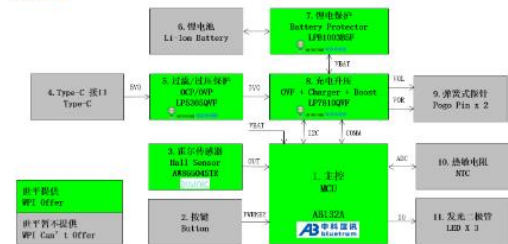


霍尔传感器 FPC



扫码直达大大通

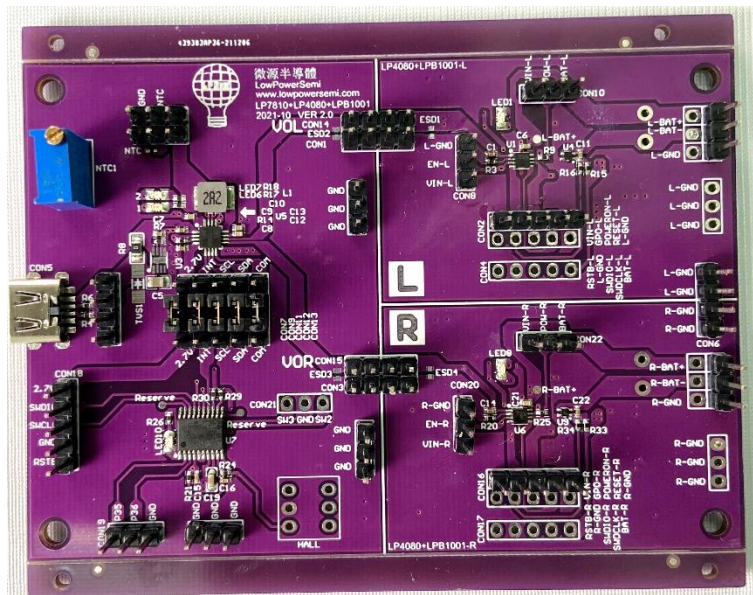
► 方輿方輿圖



微源评估板



微源评估板：【微源 LP7810 + LP4080 + LPB1001】





Thank you

产业首选 · 通路标杆